

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-131737

(43)Date of publication of application : 16.11.1978

(51)Int.Cl.

H03H 9/00

H01L 41/04

(21)Application number : 52-045754

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 22.04.1977

(72)Inventor : NISHIMURA KEIZO  
KANAZAWA YASUNORI

## (54) ELASTIC SURFACE WAVE ELEMENT ELECTRODE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To secure an elimination of the local field concentration without lowering the impedance by expanding the electrode space effectively only at the electrode part where the strong field is produced.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—131737

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 03 H 9/00  
H 01 L 41/04

識別記号

⑫日本分類  
98(3) A 322  
100 B 1

庁内整理番号  
7608—53  
7131—54

⑬公開 昭和53年(1978)11月16日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭表面弾性波素子電極

⑮特 願 昭52—45754

⑯出 願 昭52(1977)4月22日

⑰発明者 西村恵造  
横浜市戸塚区吉田町292番地  
株式会社日立製作所家電研究所  
内

⑱発明者 金沢安矩

横浜市戸塚区吉田町292番地  
株式会社日立製作所家電研究所  
内

⑲出願人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号

⑳代理人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1 発明の名称

表面弾性波素子電極

2 特許請求の範囲

1 第1の櫛歯形状電極と第2の櫛歯形状電極とが第3の櫛歯形状電極を介して電気的に結合し、表面弾性波の伝播方向に並列配置された折り返し構造を有する表面弾性波素子電極において、上記第1の櫛歯形状電極と第2の櫛歯形状電極との対向部櫛歯間隔のみを、拡大したことを特徴とする表面弾性波素子電極。

2 第1の櫛歯形状電極と第2の櫛歯形状電極とが第3の櫛歯形状電極を介して電気的に結合し、表面弾性波の伝播方向に並列配置された折り返し構造を有する表面弾性波素子電極において、上記第1の櫛歯形状電極と第2の櫛歯形状電極との対向部櫛歯長のみを短かくしたことを特徴とする表面弾性波素子電極。

3 発明の詳細な説明

本発明は表面弾性波利用素子の電極構成法に

関するものである。

表面弾性波(以下SAW)を発生させるには、一般に第1図に示すように圧電基板上に設けられた、交互に正負の電位が与えられる細帯状のいわゆる“すだれ状電極”構造が用いられる。すなわち第1図において電極1および2に交番電位を与えると、圧電基板の表面部分に歪を生じ表面波となって図の矢印方向に伝播して行く。受信側電極も第1図の送信側電極と同様のすだれ状電極構造が用いられる。このようなすだれ状電極の振幅特性はその放射アドミタンスの実数部  $G_a(w)$  で与えられることが知られており、次式で与えられる。

$$G_a(w) = G_0 \left( \frac{\sin X}{X} \right)^2 \quad (1)$$

ここで  $G_0 = \frac{8k^2 \epsilon_0 f_0 N^2}{N\pi(w - w_0)}$  (2)

$$X = \frac{N\pi(w - w_0)}{w_0} \quad (3)$$

であり、 $k^2$ は圧電基板材料の電気・機械結合係数、 $G_0$ はすだれ状電極間の静容量、 $f_0$ は電極間ピッチ  $p$  で決定される中心周波数、 $N$ は対向する電極対の数、 $w_0 = 2\pi f_0$  である。

ここで通常の通信機において要求されるような鋭い選択度特性を得るためには式(1)、(3)から、 $X$ が大、すなわち対向電極対の数 $N$ が大になることが必要となる。しかし、このことは式(2)からも推察出来るようにすだれ状電極のインピーダンスの著るしい低下をもたらすことになる。この電極インピーダンスの低下は外部回路との接続を難かしいものになっている。このため従来はこのインピーダンス低下を防ぐため、第2図に示すように電極中央部で折り返す構造11（特開昭48-21955）が知られている。第2図において交番電位は電極3および5に印加され、電極4はこれら電極3および5の中継電極となる。したがって電極3および5の間で見れば等しい静電容量の直列接続となり、この容量は半波インピーダンスは倍になる。しかしこの構造では折り返し部分11で電極3および5が電極4を介さずに直接対向する部分が生じ、しかもこの部分の電極間ピッチを他の部分と同じ値 $p$ と等しくなければならないため、折り返し部分の電

・ 3 ・

供することにある。

本発明は、前述の問題となった局部的に強電界の発生を除去するために、電極構造全体としてはピッチを変えことなく、強電界が発生する電極対向部分のみを有効的に電極間隔を広げる構造を特徴としている。すなわち、電界の強さを $S$ 、これにより圧電基板上に生じた歪を $\delta$ とすれば、比例定数を $d$ として

$$S = d \delta \quad (4)$$

で与えられる。ここで電界の強さ $S$ は電極間隔 $a$ に比例するから中央折り返し部に生じたインパルス状歪の大きさを $\frac{1}{2}$ にするためには電極間隔 $a$ を2倍（2 $a$ ）にすればよいことになる。

以下本発明に係る表面弾性波素子電極の実施例を詳細に説明する。第3図は本発明の一実施例を示す。第3図において電極間のピッチを $p$ とし、電極3および4あるいは電極5および6の交叉部分の間隔を $a$ とすれば、従来の電極構造では電極3および5の対向部分の間隔も $a$ となる。これでは電極3および5の対向部分には

・ 5 ・

特開昭53-131737(2)

電極3および5の間では他の部分の2倍の強さの電界が生ずる。すなわち、この電極構造では中央折り返し部分に2倍の強さのインパルス状の歪を生ずることになる。すだれ状電極構造の周波数特性は、圧電基板上に生じた歪分布のフーリエ変換で与えられるから、このような局部的に強いインパルスが発生することは周波数帯域が広がることを意味し、前述のような鋭い選択度を得ることが困難となる。

このための対策として電極の寸法または重なりに所要の調整を行う必要がある（特開昭48-21955）が、従来、その技術的解決策については明らかにされておらず、むしろこの電界強度の差を利用してフィルタ周波数特性に寄与させる観点からの検討がなされている（特開昭48-21955, 51-50592）が、未だ本質的な解決策は見出されず、問題を残したままになっていた。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点をなくし、インピーダンスの低下を来たすことなく、局部的な電界集中を排除した電極構造を提

・ 4 ・

他の部分に比べて強い電界が発生するため、本発明においては対向部分の電極幅を半分切り取り（第3図点線部分）、電極3および5の対向間隔を広げている。一般に交叉部分の電極間隔 $a$ と電極幅とは等しく設計されるから、 $p=2a$ の関係にある。ここで電極3および5の対向部分のみ電極幅の半分切りとるため、この部分の間隔は $p$ に等しくなる。これによりすだれ状電極全体としての平均電極間ピッチを大きく変化させることなく電極間隔を局部的に広げることが出来、中央部に発生する大きなインパルスの振幅を下げる事が出来る。

次に、すだれ状電極構造を用いたSAR素子ではトリプル・トランシット・エコー(TTB)と呼ばれる現象がある。これは送信側、受信側両電極間で多重反射されたSARが検出されるもので、必要な受信信号のS/Nを劣化させる不要波である。この不要波対策として第4図に示すスプリット電極構造が知られている。これは第3図のソリッド電極構造と呼ばれる基本構造が（ $\frac{1}{2}$ ）

20

$p$  ( $p$ :ピッチ)きざみであるのに対し、このスプリット電極構造では  $(\frac{1}{4})p$  きざみになっている。所が特徴である。このスプリット電極構造にも、本発明は適用することが出来、第4図にこれを適用した一実施例を示す。第4図においては中央折り返し部分11の電極8および8の対向部分のみをソリッド電極構造として、第3図に示したものと同一技術的思想を適用したものである。ただし、第4図のスプリット電極構造では電極8および7、電極8および7のそれぞれの電極間隔は  $(\frac{1}{4})p$  であるから折り返し部分11での電極8および8の間隔は  $(\frac{1}{2})p$  であり。したがって電極寸法の関係は第4図に示すものとなる。スプリット電極構造に本発明を適用した他の実施例を第5図に示す。第5図においては、中央折り返し部分11もスプリット電極構造のままとし、折り返し対向部の電極のみを間隔が  $(\frac{1}{2})p$  となるようにそれぞれ  $(\frac{1}{8})p$  だけずらせている。これにより間隔が  $(\frac{1}{8})p$  の部分が生じるが、この部分は互いに同電位の電極で

あるから問題とはならない。第6図はスプリット電極に本発明を適用するさらに他の実施例である。第6図においては電極間隔はすべて  $(\frac{1}{4})p$  に等しくしているが、電極9および10の対向部分のみ電極の交叉長さを他の部分の長さ  $p$  の半分にしている。これにより、中央折り返し部分11に局所的に生ずる強いインパルスエネルギーを実効的に半減出来る。

上述のように、本発明の表面弾性波素子電極により、従来は鋭い選択度特性を得るには入出力インピーダンスの低下が不可避的であったものが本発明により、表面弾性波素子電極の所定の振幅-周波数特性をインピーダンス低下を伴うことなく容易に実現し得るので、実用化期に入りつつあるこの技術分野に与える寄与には大きいものがある。

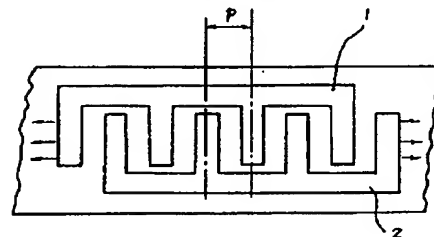
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来表面弾性波素子電極であるすだれ状電極の基本構造図、第2図は同素子電極のインピーダンス低下を防止する従来の電極構造

図、第3図は本発明に係るソリッド型電極構造の説明図、第4～6図はそれぞれ、本発明にかかわるトリプル・トランシット・エコー対策のためのスプリット型電極の説明図である。

1, 2, 3, 5: 外部から電位が印加される電極、4, 7: 中継電極、6, 8, 9, 10: スプリット型の外部から電位が印加される電極、11: 折り返し対向部、 $a$ : 電極間隔、 $p$ : 電極間ピッチ

第1図



第2図

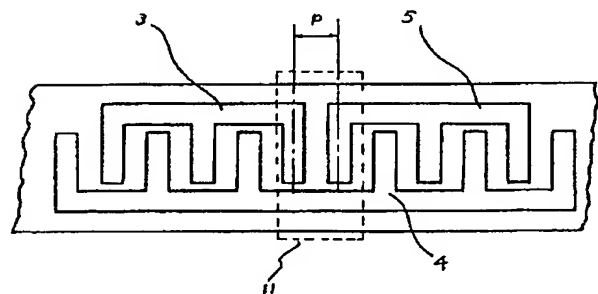


図 3

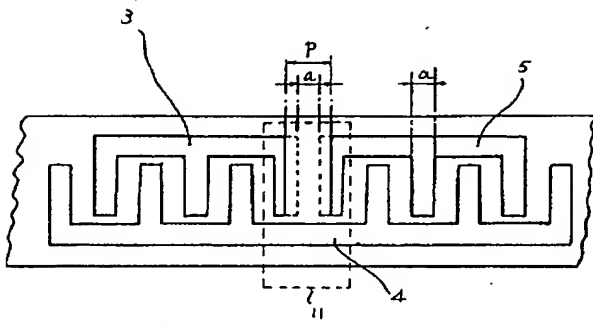


図 5

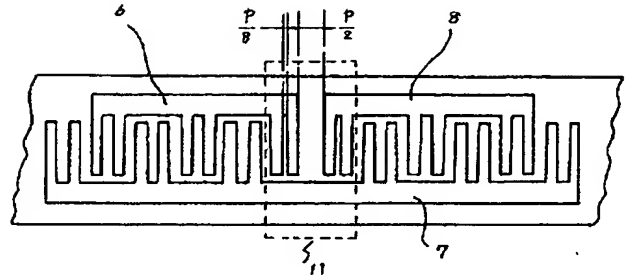


図 4

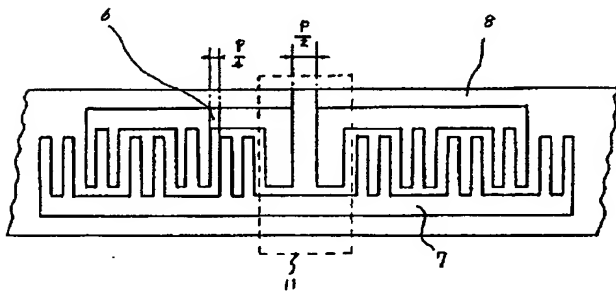
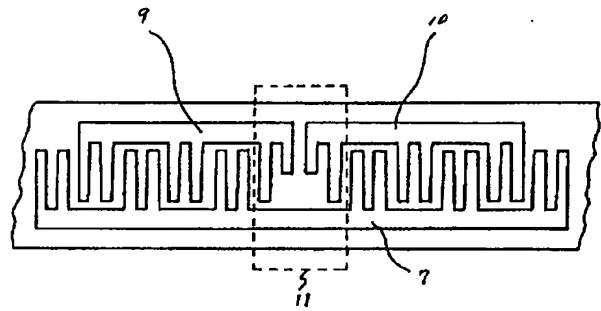


図 6



昭 56 4.11 発

特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
昭和 52 年特許願第 45754 号 (特開昭  
53-131737 号 昭和 53 年 11 月 16 日  
発行公開特許公報 53-1318 号掲載) につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があつ  
たので下記のとおり掲載する。

Int. Cl.	識別 記号	庁内整理番号
H03H 9/00		6125 SJ
H01L 41/04		7131 SF

手 続 補 正 書 (自発)

昭 55, 12, 26

特許庁長官 殿  
事 件 の 表 示

昭和 52 年 特許願 第 45754 号

発 明 の 名 称 表面弾性波素子電極

補 正 を す る 者

特許出願人  
〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所 電 話 314 445 4771  
代 理 人 古 山 博 吉

代 理 人

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所 電 話 314 445 4771  
代 理 人 (特許) 古 山 博 吉

補 正 の 対 象 明細書の発明の詳細な説明の欄

補 正 の 内 容

特許庁  
55.12.26

- 1 明細書第2頁、第14行目に

$$\left| G_a(\omega) = G_0 \left( \frac{\sin X}{X} \right)^2 \right| \quad (1)$$

とあるを、

$$\left| G_a(\omega) = G_0 \left( \frac{\sin X}{X} \right)^2 \right| \quad (1)$$

に訂正する。

- 2 明細書第2頁、第16行目に

$$\left| X = \frac{N\pi(\omega - \omega_0)}{\omega_0} \right| \quad (2)$$

とあるを、

$$\left| X = \frac{N\pi(\omega - \omega_0)}{\omega_0} \right| \quad (2)$$

に訂正する。

- 3 明細書第2頁、第20行目に「 $\omega_0 = 2\pi f_0$ 」とあ  
るを「 $\omega_0 = 2\pi f_0$ 」に訂正する。

以 上